Ueber

Pneumatotherapie bei Pleura Exsudat.

INAUGURAL-DISSERTATION

verfasst und der

hohen medicinischen Facultät

der kgl. Ludwigs-Maximilians-Universität München

zur Erlangung der Doctorwürde in der

Medicin, Chirurgie und Geburtshilfe

unter dem Präsidium

des Herrn Obermedicinalrath Professor **Dr. H. v. Ziemssen**

vorgelegt von

Jacob Orth

approb. Arzt aus Gleisweiler.

MÜNCHEN, 1884.

Druck von M. Ernst (vorm. G. Pollner).

Ueber

Pneumatotherapie bei Pleura Exsudat.

INAUGURAL-DISSERTATION

verfasst und der

hohen medicinischen Facultät

der kgl. Ludwigs-Maximilians-Universität München

zur Erlangung der Doctorwürde in der

Medicin, Chirurgie und Geburtshilfe

unter dem Präsidium

des Herrn Obermedicinalrath Professor **Dr. H. v. Ziemssen**

vorgelegt von

Jacob Orth

approb. Arzt aus Gleisweiler.

MÜNCHEN, 1884.

Druck von M. Ernst (vorm. G. Pollner).

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41554602_0073

Der anatomische Bau der Respirationsorgane und ihre physiologische Funktion ermöglicht uns in zweifacher Weise eine lokale Behandlung der verschiedenartigen pathologischen Processe dieser für das Leben so bedeutungsvollen Organe; es ist dies:

1. Die lokale Applikation medicamentöser Stoffe, welche in gasförmiger oder feinzerstäubter, nebeliger Form vom inspiratorischen Luftstrom getragen und in Berührung gebracht werden mit der Schleimhaut des Respirationstraktus.

2. Die Anwendung von Luftdruckdifferenzen, die durch Erhöhung oder Erniedrigung des normalen Atmosphärendruckes mit Hülfe besonderer, zu diesem Zweck construiter Apparate geschaffen und entweder auf die Gesammtoberfläche des ganzen Körpers und seiner Contenta gleichzeitig, oder speziell nur auf die Respirationsorgane zur Einwirkung gebracht werden.

Freilich blieb es der Neuzeit vorbehalten, diese Aufgabe in der eben skizzirten Weise zweckentsprechend zu lösen, nichts destoweniger aber finden sich schon in den frühesten Perioden der Geschichte der Medizin Versuche zu einer lokalen, erfolgreichen Behandlung der erkrankten Athmungsorgane, wenngleich in der rohesten Form als Räucherungen mit balsamischen und aromatischen Arzneistoffen, wie sie beispielsweise schon von Hippokrates (Hippocratis opera, übersetzt von Fabius Calvus 1515. De morbis liber sec. p. 285) bei einigen Affectionen der Respirationsorgane empfohlen und verwendet wurden. Solche und

ähnliche Versuche theils auf theoretische Speculationen, theils auf empirisches Wissen basirend finden sich in jeder Periode der Geschichte; aber erst der rasche Fortschritt auf physikalischem und chemischem Gebiete und in Verbindung damit die wahrhaft grossartigen Errungenschaften der Physiologie, Pathologie und Arzneimittellehre führten zu neuer Anregung und zu besseren Erfolgen auf diesem Gebiete der Therapie.

Die Inhalations-Methode ihrer Entwicklung nach, wie sie bis in unsere Zeit herein vertheidigt und bekämpft wurde, genauer zu verfolgen, Werth und Bedeutung derselben, sowie die wechselseitige Beziehung und Ergänzung des chemischen und physikalischen Theils der Respirationstherapie in würdiger Weise zu beleuchten, würde uns zu weit von unserm Thema abführen, und muss desshalb hier unberücksichtigt bleiben; nur für einen Augenblick sei es gestattet, unsere Aufmerksamkeit der Entstehung und Vervollkommnung des mechanisch-physikalischen Theils der Respirationstherapie zuzuwenden und hierüber einige historische Notizen vorauszuschicken.

Schon Aristoteles kannte die physikalischen Eigenschaften der Luft, doch ohne sie auf feste Gesetze zurückführen zu können; dazu bedurfte es der epochemachenden Forschungen eines Galilei und Toricelli, Otto von Guerike, Boyle und Mariotte und anderer Forscher des 16. und 17. Jahrhunderts; ihnen gelang es, den Naturgesetzen näher zu kommen, wie sie den physikalischen Eigenschaften der Luft zu Grunde liegen, und erst auf diese Resultate experimenteller und wissenschaftlicher Forschungen gestützt, konnte der Einfluss des Luftdruckes und seiner Veränderungen auf den thierischen und menschlichen Organismus weiter studirt und zu Heilzwecken verwendet werden. Ein englischer Arzt, Namens Henshaw, in der Mitte des 17. Jahrhunderts war der erste, der die Idee verwirklichte, indem er in einem eigens dazu constuirten Häuschen durch Orgel-

blasbälge die Luft darin zu verdichten, event. zu verdünnen versuchte, — den Grad der Druckveränderung konnte man an einem darin angebrachten Barometer ablesen —; doch war diese Vorrichtung zu mangelhaft, andererseits aber auch die von ihm gestellten Indicationen weder richtig noch präcis genug, um einen Erfolg zu erzielen; so soll er nach den Angaben bei allen acuten Erkrankungen comprimirte, bei allen chronischen verdünnte Luft innerhalb geringer dem Organismus zuträglicher Grenzen angewandt haben. Daher kam es auch, dass die ganze Sache ohne praktische Bedeutung blieb und bald in Vergessenheit gerathen musste. Ende des vorigen Jahrhunderts schenkte man den physikalischen Verhältnissen der Luft und ihrer Verwendung zu therapeutischen Zwecken wieder etwas mehr Aufmerksamkeit, und das Hauptverdienst, auf diesen Punkt wieder gelenkt und die Sache in Anregung gebracht zu haben, gebührt der Haarlemer Academie der Wissenschaften, welche im Jahre 1783 demjenigen eine Prämie zusicherte, der einen zu Versuchen mit comprimirter Luft geeigneten Apparat angeben und construiren würde und mit Hilfe dessen Versuche über den Einfluss verdichteter Luft auf das Leben der Thiere und Pflanzen, sowie auf das Brennen verschiedener Gasarten anstellen würde. Doch verstrich eine lange Reihe von Jahren, ehe eine Lösung dieser Aufgabe eingereicht wurde; der heftige Rückschlag der in der Entwicklung der Inhalationstherapie Ende des vorigen Jahrhunderts eintrat, indem die auf die grossartigen Entdeckungen in der Chemie in jenem Zeitabschnitt gesetzten Hoffnungen und Erwartungen grössten Theils unerfüllt blieben, übten auch auf die Entwicklung des mechanisch-physikalischen Theils der respiratorischen Therapie den ungünstigsten Einfluss, indem man ohne jede kritische Beurtheilung alles über Bausch und Bogen warf und mit der gesammten Respirations-Therapie auf's Neue brach. Erst 40 Jahre später erschienen zwei kleine Abhandlungen ein-

schlägigen Gebiets und für die Lösung der obenbezeichneten Preisaufgabe von Bedeutung. (Hamel: Lettre au Professeur Pictel sur la cloche de plongeurs. Génève 1820; und Colladon: Rélation d'une descente en mer dans la cloche de plongeurs. Paris 1826.) Beide Abhandlungen waren geeignet, die Aufmerksamkeit der Aerzte und Naturforscher wieder auf den alten, so lange vergessenen Gegenstand zu lenken, so dass im Laufe des nächsten Dezenniums 3 Abhandlungen über die schon 1783 gestellte Preisaufgabe an die Haarlemer Academie der Wissenschaften eingereicht wurden; zwei davon waren von 2 französischen Aerzten, die andere von dem Physiker Tabarié verfasst. Im Laufe der nächsten Jahren folgte noch eine Anzahl kleiner Schriften, die den therapeutischen Einfluss verdichteter und verdünnter Luft studirten und auch schon therapeutisch verwendeten und theils Heilung, theils Besserung damit erzielt haben wollen. So entstanden in kurzer Zeit aller Orts öffentliche pneumatische Anstalten, — die erste gründete Tabarié selbst in Montpellier, — so in Marseille, Lyon, Paris, Nizza, Ems, Reichenhall und anderwärts; die Zahl der Veröffentlichungen über Wirkung und Anwendung comprimirter Luft wuchs von Jahr zu Jahr immer mehr; allmählig fand die neue Methode bei einer Reihe von Krankheiten theils der Respirationsorgane, theils anderer Organe und auch des Gesammtorganismus ausgedehnte Anwendung, und im Jahre 1868 war bereits durch die eingehende und gründliche Arbeit von Dr. R. v. Vivenat jun. eine sichere physiologische Basis für die Pneumatotherapie gewonnen (Virchow's Arch. Bd. XIX 5—6.) Der Erfolg war jetzt ein ersichtlich guter geworden, waren doch gegenüber der früheren Art der Behandlung Methodik wie Bau und Construktion der pneumatischen Cabinete eine geradezu vollendete und mustergiltige, sowie auch die Kenntniss der Erkrankungen und dadurch auch die Indicationen zu Verwendungen der Methode weit genauere und präcisere geworden.

Eine wesentliche Verbesserung in der mechanisch-physikalischen Behandlung speciell der Athmungsorgane erfuhr indessen die ganze Methode erst im vorigen Decennium. Bisher war in den pneumatischen Cabineten die Luftdruckdifferenz immer nur auf den Gesammtkörper in einer allseitig wirkenden Weise zur Anwendung gekommen, als plötzlich im Jahre 1870 Hauke in Wien auf den genialen Gedanken gerieth, die verdichtete resp. verdünnte Luft in lokaler Weise ausschliesslich nur auf die Innenfläche der Respirations-Organe zu appliciren, und den ersten dazu geeigneten Apparat auch construirte; durch diese segensreiche Erfindung war der Pneumatotherapie und insbesondere der Verbreitung derselben ein wesentlicher Dienst gethan. Der von Hauke zuerst construirte, aber etwas mangelhafte Apparat (Oesterr. Zeitschrift für prakt. Heilkunde XVI, 19 u. 20 1870) erfuhr in der nächstfolgenden Zeit theils von ihm selbst, theils von andern eine Verbesserung, insbesonders ist es ein Verdienst von Waldenburg in Berlin durch die Construktion eines neuen und transportablen pneumatischen Apparates (Berlin. klin. Wochenschrift X. 39. 40. 46. 47. 1873), der eine genaue Dosirung und constant bleibende Druckwirkung des verschiedensten Grades ermöglichte, sowie durch die Untersuchungen über die mechanische Wirkung der Luftdruckdifferenzen auf Respiration und Circulation (Waldenburg, die pneumatische Behandlung der Respirations- und Circulationskrankheiten im Anschluss an die Pneumatometrie, Spirometrie und Brustmessung. Berlin 1875) der Methode eine technische Verbesserung und allseitigere Ausbildung gegeben zu haben.

Die grosse Anzahl transportabler pneumatischer Apparate, welche im Anschluss daran entstanden sind und uns gegenwärtig zu Gebote stehen, unterscheiden sich theils dem der Construktion zu Grunde liegenden Principe nach, theils nach ihrer Anwendungsweise. Auf eine eingehende Beschreibung und Vergleichung dieser Apparate kann hier

nicht eingegangen werden, nur soviel sei erwähnt, dass unter der grossen Zahl der gebräuchlichen Apparate (v. Hauke, Störk, Waldenburg, Cube, Tobold, Weil, Finkler, Hochs, Biedert, Fränkel, Geigel und Mayr) der Doppelventilator von A. Geigel und A. Mayr, welcher nach dem Princip des Schöpfradgebläses construirt ist, entschieden vor allen den Vorzug verdient. Mit Hülfe dieses Apparates kann leicht jeder beliebige Grad von Luftverdichtung oder Verdünnung bei constanter Höhe beliebig lang und continuirlich geliefert werden; dabei gestattet er alle erwünschten Modificationen der pneumatischen Therapie und entspricht entschieden allen Anforderungen, die an einen guten pneumatischen Apparat gestellt werden können, sowohl was seine therapeutische Verwendung als auch seine Benützung zu wissenschaftlichen Zwecken betrifft.

Ueber den Werth der allmähligen An- und Abschwellung und der leisesten Uebergängen in den Druckhöhen, welche der Apparat gestattet, äussert sich der Erfinder dieses Apparates selbst in der treffendsten Weise mit folgenden Worten: „Diese völlig lenkbare Variation ist es, welche erst die in ihrer Dichtigkeit veränderte Luft von dem Banne einer maschinenmässig, blind wirkenden Naturkraft ganz befreit und in der individualisirenden Hand des Arztes zum feinen, künstlerischen Werkzeug erhebt.“ Auf Grund dieser Eigenschaften und Vorzüge dürfte man wohl berechtigt sein, diesen Apparat als den leistungsfähigsten und vollendetsten bezeichnen zu dürfen; dass während der ganzen Sitzungsdauer ein Assistent oder mindestens ein geschickter Krankenwärter zugegen sein muss, um die Luft stets in entsprechender Quantität zuzuführen, weil ja hievon die Höhe des Luftdruckes innerhalb des Apparates abhängt, und dass ausserdem der Apparat wegen seiner beträchtlichen Grösse weniger transportabel ist, sind für den Gebrauch nicht immer angenehme Eigenschaften, was aber durch die vielen Vorzüge, die der Apparat bietet, reichlich ersetzt wird.

Die unten angeführten Versuche in dem hiesigen klinischen Institute wurden daher auch sämmtlich mit dem Geigel'schen Apparate ausgeführt; die Handhabung und Gebrauchsweise, sowie eine genaue Beschreibung des Apparates hat der Erfinder in einer Monographie selbst angegeben (Geigel und Mayr: das Schöpfradgebläse, angewendet auf Pneumatotherapie, Leipzig 1877).

Mit Hilfe dieses Apparates nun können wir den Druck unserer Respirationsluft um einen beliebigen Theil des Atmosphärendruckes erhöhen und erniedrigen und das eine Mal bei der Inspiration das andere Mal bei der Exspiration, oder gleichzeitig auf In- und Exspiration, also in combinirter Weise wirken lassen: so ergeben sich folgende 4 Methoden:

I. Inspiration von comprimirter oder verdünnter Luft, Exspiration bei gewöhnlichem Luftdruck.

II. Exspiration in comprimirter oder verdünnter Luft, Inspiration von gewöhnlicher Luft.

III. Inspiration und Exspiration gleichzeitig bei comprimirter oder verdünnter Luft.

IV. Inspiration von comprimirter, Exspiration aber in verdünnte Luft, oder umgekehrt.

Am übersichtlichsten lässt sich dies durch folgendes Schema ausdrücken, wobei A = Luft unter dem Drucke einer Atmosphäre, A + x = comprimirte Luft, und A — x = verdünnte Luft bedeutet:

I.	1.	Insp. A + x.	Exsp. A.
	2.	Insp. A — x.	Exsp. A.
II.	1.	Insp. A.	Exsp. A + x.
	2.	Insp. A.	Exsp. A — x.
III.	1.	Insp. A + x.	Exsp. A + x.
	2.	Insp. A — x.	Exsp. A — x.
IV.	1.	Insp. A + x.	Exsp. A — x.
	2.	Insp. A — x.	Exsp. A + x.

Es ist nicht nöthig, den physiologischen, resp thera-

peutischen Effekt — denn derselbe kommt nur bei pathologisch veränderten Lungen zur vollen Geltung — all dieser im Schema angegebenen Methoden im Einzelnen zu studiren; denn kennen wir den Effekt der einfachen Methoden (Schema I und II), so ist es ein Leichtes, den Gesammteffekt der combinirten Methode (Schema III und IV) aus den Einzeln-Effekten abzuleiten, doch muss dabei berücksichtigt werden, dass nicht unter allen Umständen die sich mitunter entgegenstrebenden Wirkungen der combinirten Methode zur vollen Geltung kommen, sondern sich, wenn die Bedingungen dazu gegeben sind, vielmehr auch abschwächen oder gänzlich aufheben können: so besonders in ihrem Einfluss auf Herz und Circulation, weniger aber in ihrer Wirkung auf den Vorgang der Respiration.

In praxi wurden bis jetzt von allen 4 Formen der combinirten Methode nur eine einzige, Schema IV. 1, die Inspiration vom comprimirter und die Exspiration in verdünnter Luft verwendet: Schema $III._1$ und $IV._2$ wurden zu experimentellen Zwecken von Speck studirt und zwar um den Einfluss auf die Aenderung im Gasaustausch (O Aufnahme und CO_2 Abgabe) festzustellen.

Schema III_2 die Athmung in verdünnter Luft findet in jedem Höhenklima statt, aber immer nur in allseitig wirkender Weise; lokal auf die Respirations-Organe wurde sie bisher weder experimentell, noch zu Heilzwecken applicirt. So blieben uns also von allen acht nur fünf zur Prüfung auf ihren therapeutischen Werth übrig.

Es wäre sehr überflüssig und ist auch durchaus nicht der Zweck dieser Arbeit, Einfluss und Wirkungsweise dieser verschiedenen Methoden hier genau zu ermitteln und gründlich darzulegen; dies geschah auf das genaueste und exakteste durch eine grosse Anzahl von Studien und ist in Waldenburg's Handbuch (die Pneumatische Behandlung der Respirations- und Circulations-Krankheiten), sowie in v. Ziemssen's Handbuch der allgemeinen Therapie Bd $I._4$

v. Oertel in schönster und übersichtlichster Weise beschrieben. In dieser Abhandlung soll nur speziell untersucht und nachgewiesen werden, welche Methode kommt am zweckmässigsten bei dem pleuritischen Exsudat zur Anwendung, und welcher Erfolg kann damit erzielt werden, um alsdann im Anschluss daran und als Beleg dafür die entsprechende Methode selbst in einigen Fällen von Pleura Exsudat praktisch anwenden, resp. den Erfolg constatiren zu können. Die Frage, welche Methode eigentlich sich am besten zur Behandlung des Exsudates eignet, wird wohl am besten und sichersten beantwortet, wenn wir die einzelnen Methoden in kürzester Zeit überblicken und dabei zusehen, welche den Veränderungen in der Lunge, wie sie durch das pleuritische Exsudat geschaffen sind, am zweckmässigsten und besten entgegenwirkt.

Bringen wir eine bis zu einem gewissem Grade comprimirte Luft mittelst einer luftdichten Leitungsröhre vom comprimirenden Apparate aus mit unsern Respirationsorganen in der Weise in Verbindung, dass dieselbe ungeschwächt bei der Inpiration in die Athemwerkzeuge einströmen, aber kurz vor Beginn der Exspiration durch Unterbrechung der Leitung mittelst eines verschliessenden Hahnes oder eines Ventiles wieder ausgeschalten und die Exspiration also in gewöhnliche Luft stattfinden kann, so findet dabei eine wesentliche Abweichung von dem normalen Athmungsvorgang statt.

Die comprimirte Luft strömt stärker und rascher in unsere Lungen ein, und versetzt auch die in der Lunge noch befindliche Residualluft schon nach kurzer Zeit unter den gleichen Druck; dabei ist die Inspiration eine leichtere, indem die Inspirationsmuskeln in ihrer Funktion unterstützt werden; die Wiederstände, welche bei der Inspiration zur Geltung kommen, also die Elasticität des Lungengewebes und die Schwere der Thorax-Wandung sowie die Dehnung der Exspirationsmuskeln, werden je nach dem Grad der Compression mehr oder weniger aus-

geglichen und beseitigt, Lunge und Thorax erfahren eine grössere Erweiterung, es wird gewissermassen ein neuer Raum für die Complimentärluft geschaffen, indem das Zwergfell tiefer herabgepresst wird und auch der Brustumfang bei einem kräftigen, stark entwickelten, männlichen Individuum nach den Messungen von Waldenburg bei einem Drucküberschuss von $^1/_{40}$ Atmosphärendruck schon um 2 cm. zunimmt, bei $^1/_{24}$ Atmosphäre Druckzunahme sogar um 3 bis 3,5 cm. Auch auf die Füllung der kleinen und grossen Gefässe, auf die Funktion des Herzens und die ganze Circulation macht sich diese rein mechanische Wirkung geltend, der Gasaustausch innerhalb der Lungen erfährt eine geringgradige Modifikation, Punkte, welche hier nicht weiter berücksichtigt werden können und für die Wirkungsweise auf das pleuritische Exsudat auch ganz gleichgiltig sind. Bei der nun folgenden Exspiration soll die innerhalb der Lunge befindliche comprimirte Luft wieder nach aussen getrieben werden, was bei einem Drucküberschuss von nur $^1/_{60}$ bis $^1/_{40}$ Atmosphären zwar nicht wesentlich, aber immerhin etwas die Exspiration erschwert, so dass die Exspirationsmuskeln eine grössere Arbeit zu leisten haben, gerade hierdurch aber eine baldige Kräftigung erfahren, wie auch ebendadurch die Elasticität der Lungen einer nicht zu unterschätzenden anregenden Wirkung ausgesetzt wird.

Werden die Respirations-Organe in einer methodischen Weise, d. h. in täglichen Sitzungen von bestimmter Dauer, entsprechend dem Kräftezustand und der Art der Erkrankung des Patienten, längere Zeit hindurch dieser mechanischen Einwirkung ausgesetzt, so nehmen nach kürzerer oder längerer Zeit diese vorübergehenden Veränderungen in dem Respirationsakt einen bleibenden Charakter an, und der Schlusseffekt ist der, dass die vitale Capacität der Lungen bleibend und bedeutend erhöht und eine event. vorhandene Dyspnoe beseitigt ist, dass die In-

und Exspirationskraft eine bedeutende Zunahme erfuhr, indem die mittlere Inspirationsstellung durch den neu entstandenen Complimentär-Raum etwas nach aussen gerückt, und die Elasticität des Lungengewebes gegen früher bedeutend vergrössert wurde theils durch die anregende Wirkung der Methode auf die Elasticität, theils dadurch, wie dies speciell beim pleuritischen Exsudat der Fall ist, dass das früher collabirte und durch schwartige Auflagerungen und Verwachsungen an der Oberfläche fixirte unnachgiebige Lungengewebe sich jetzt wieder ausdehnen und verschieben, und seine Elasticität ebenfalls wieder entfalten kann.

In etwas geschwächter Weise wird dieses Resultat dagegen nur erreicht, wenn die pathologischen oder senilen Veränderungen der Lunge und des Brustkorbes — ich meine hier dicke, derbe Schwarten und Verwachsungen der Pleurablätter und starke Verknöcherungen der Rippenknorpel mit zu Verlust gegangener Erweiterungsfähigkeit des Thorax — zu stark entwickelt sind, als dass sie durch diese Form der Einwirkungsweise gelockert und nachgiebig gemacht werden könnten; denn einen gewissen Grad der Luftcompression darf man nicht übersteigen, ohne nicht durch dessen Application dem Patienten zu schaden; und zwar muss der Druck immer etwas geringer sein als die sich entgegenstellenden inspiratorischen Wiederstände; welche ja durch die Elasticität des Lungengewebes, durch die Thoraxwandungen und Respirationsmuskeln gegeben sind. Eine Drucksteigerung von $^1/_{40}$ bis $^1/_{30}$ Atmosphäre wird in den meisten Fällen bei der Einathmung von comprimirter Luft recht gut noch vertragen, wenn man nicht mit einem Schlage, sondern allmählig erst diese Druckhöhe anwendet. Ein sicheres Zeichen, dass diese Grenze erreicht ist, hat man in den Angaben des Patienten, wenn derselbe statt des zuvor bei niederer Druckhöhe empfundenen angenehmen Gefülls der Völle und des Freisein's über Schmerz und starke Spannung in der Brust klagt,

anderseits aber auch darin, dass das fast gleichmässige Steigen des In- und Exspirationsdruckes, der entweder mit dem Waldenburg'schen Pneumatometer oder zweckmässiger bei dem Geigel'schen Apparate mit dem daran angebrachten Wasser-Manometer gemessen werden kann, dass dieses gleichmässige Steigen aufhört und der Exspirationsdruck zurückbleibt, während derselbe sonst immer dem Inspirationsdrucke etwas überlegen ist. Tritt also dies ein, so handelt es sich um eine Verminderung in der Retraktionskraft der betreffenden Lunge, und es muss eine Aenderung resp. Unterbrechung in der Behandlungsweise alsdann eintreten, wenn nicht in künstlicher Weise ein Emphysem oder gar Schlimmeres dem Patienten daraus erwachsen soll.

Auf noch einen Punkt muss hier aufmerksam gemacht werden, dessen Nichtbeachtung für den Patienten nachtheilig und gefährlich werden, ja sogar zum Tod führen kann.

Weniger gefährlich, aber immerhin nachtheilig wirkt es, wenn zur Zeit einer bestehenden acuten Entzündung der Respirationsorgane, und sei es auch nur ein acuter Catarrh der Respirationsschleimhäute, die Inspiration von comprimirter Luft aufgenommen wird. Der stete Wechsel von geringerer und im nächsten Moment wieder grösserer Blutfülle der Capillaren wirkt stark irritirend auf die pathologisch veränderte Schleimhaut und wird vom Patienten als starker Reiz empfunden; und Biedert will Fälle beobachtet haben, in denen selbst Hämoptoë, Asthma und andere Misserfolge aus diesem Zustand sich entwickelten, während in andern Fällen, besonders bei chronischen Bronchitiden, der Reiz zur Besserung, selbst zur Heilung führte, indem er bessernd auf die Blutcirculation und gegen die Stase wirkt. In solchen Fällen ist es daher am besten, mit geringer Drucksteigerung und kurzen Sitzungen zu beginnen.

Viel grösser aber ist die Gefahr bei bestehendem sogenanntem apoplektischem Habitus, bei hochgradigem Druck im Aortensystem und bei Gefahr bei jeder weiteren Steigerung desselben, bei bestehender Congestion oder bei Blutungen in irgend einem für das Leben wichtigen Organe, oder bei vorhandener Disposition dazu; so besonders bei Atheromathose der Gefässwände, bei Neigung zu Gefässhämorrhagien, bei Magen-Blutungen, bei profusen Hämorrhoidalblutungen auch bei profusen Meno- und Metrorhagien. Besteht eine dieser Affectionen oder eine deutliche ausgesprochene Disposition dazu, so muss man ernstlich von jeder Form der pneumatischen Behandlungsweise abstehen, auch wenn dieselbe im Uebrigen sehr angezeigt und von Erfolg begleitet wäre. Es ist daher auf all' diese Punkte sorgfältig zu achten, wenn die pneumatische Behandlung bei pleuritischem Exsudat verwendet werden soll, weshalb es mir auch geboten schien, hier davon in etwas ausführlicher Weise Erwähnung zu thun. Und in der That kam es mir selbst bei einigen Fällen vor, dass wegen der einen oder andern Ursache die Behandlung verschoben oder ganz aufgegeben werden musste; selbst wenn das entzündliche Stadium der Pleuritis noch nicht vollständig oder erst vor kürzester Zeit abgelaufen war, stellen sich gern neue Reizungserscheinungen ein, so dass die Behandlung verschoben werden muss; bei zwei Patienten nahm der Husten, der in beiden Fällen nur gering und zeitweise auftrat und auf eine chronische Verdichtung der einen Lungenspitze zurückzuführen war, eine solche Exacerbation, dass die Behandlung des Pleura-Exsudates mit comprimirter Luft überhaupt unmöglich gemacht wurde.

Dass der mechanische Effekt, um darauf wieder zurückzukommen, wie er durch die Inspiration von comprimirter Luft geschaffen wird, den Veränderungen der Pleuritis exsudativa et adhaesiva am kräftigsten und zweckmässigsten entgegenwirkt, ist auf den ersten Augenblick sofort ersicht-

lich, und wir werden später noch darauf zurückkommen; hier sei es nur noch vorerst in kürzester Weise gestattet, die Wirkung der übrigen Methoden anzuführen, um zu sehen, ob nicht die eine oder andere als unterstützende Methode sich verwenden liess.

Die Einathmung von verdünnter Luft (Schema I. 2) zeigt uns in gewissem Sinne gerade das Gegentheil von (I, 1) der Einathmung von comprimirter Luft.

Die Luftverdünnung wirkt als negativer Druck auf unsere Athmungsorgane, welcher nur durch eine grössere Anstrengung unserer Inspirationsmuskeln bis zu einem gewissen Grad ausgeglichen werden kann. Die Grösse des negativen Druckes darf natürlich nie das Maximum der Inspirationskraft erreichen, oder gar übersteigen, da sonst die Einathmung aufgehoben oder gar die Inspirationsstellung in die der Exspiration übergehen würde.

Der Gesammteffekt dieser Methode besteht demnach abgesehen von einer wesentlichen Veränderung im Gasaustausch und in der Circulation in einer bedeutenden Kräftigung der Inspirationsmuskeln und dadurch auch in einer Erhöhung der vitalen Capacität der Lungen. Doch findet diese Methode bei der Behandlung des pleuritischen Exsudates keine Verwendung, da ihre Wirkung durch die der Einathmung von comprimirter Luft nicht nur vollständig ersetzt, sondern noch weit übertroffen wird.

Bei der Expiration in comprimirte Luft (Schema II, 1) haben die Exspirationsmuskeln eine weit grössere Arbeit zu leisten; sie müssen zuerst auf die Athemluft innerhalb der ausgedehnten Lungen selbst eine Compression ausüben, welche die Compression der Luft innerhalb des pneumatischen Apparates um ein Geringes übersteigt; erst dadurch wird es möglich, die Athemluft aus dem Thorax auszutreiben. Ist dieser zu überwindende Wiederstand so gross, dass die Luftcompression innerhalb des Apparates, dem Maximum der Exspirationskraft gleich kommt, so

kann keine Exspiration mehr erfolgen, ist sie aber gar noch grösser, so geht die Exspirationsstellung in die der Inspiration über, und es tritt der Zustand ein, den man inspiratorische Dyspnoe nennt.

Der therapeutische Endeffekt wäre also, abgesehen von den sonstigen Veränderungen im Gasaustausch und im Blutkreislauf, und vorausgesetzt, dass die enge Grenze nicht überschritten wird, wodurch für den Patienten Nachtheile entstehen würden, eine besonders starke Kräftigung der Exspirationsmuskeln. Auf das Pleura Exsudat wird zwar ebenfalls ein gewisser Druck dabei ausgeübt, der aber in diesem Falle nicht so günstig wirken kann, als bei der Inspiration von comprimirter Luft, weil hier die Lungen durch den von aussen wirkenden Druck auf ein kleineres Volumen gebracht und die schwartigen Auflagerungen und Verwachsungen entspannt werden, während dort (bei der Inspiration von comprimirter Luft) der Druck von innen erfolgt, und dadurch die Verwachsungen und Auflagerungen auf der Pleura gedehnt und gelockert und zur Resorption gebracht werden. Eine Kräftigung der Exspirationsmuskeln aber wird auch, wie oben erwähnt, schon durch die Inspiration von comprimirter Luft in genügender Weise erzielt, so dass wir auch diese Methode (Schema II, 1) für die Behandlung des Pleura-Exsudates entbehren können, weil auch sie durch die Inspiration von comprimirter Luft in ihrer Wirkung ersetzt und übertroffen wird.

Die 4. und letzte der einfachen Methoden wäre die Ausathmung in verdünnte Luft (Schema II, 2).

Der negative Druck, welcher durch die Luftverdünnung hervorgerufen wird, übt bei der Exspiration eine saugende Wirkung auf die Lungen aus; dadurch erfährt der ganze Thoraxinnenraum eine Verkleinerung, die je nach der Grösse des negativen Druckes, resp. des Grades der Luftverdünnung und je nach der noch vorhandenen Beweglichkeit und Contraktionsfähigkeit der Brustwand ver-

schieden gross ausfallen wird; das Zwergfell steigt höher herauf, der Brustumfang nimmt nach Waldenberg um 2 bis 3 Cm. ab bei einer Druckabnahme von $^1/_{40}$ bis $^1/_{24}$ Atmosphäre; die ganze Exspiration wird dadurch ausgiebiger und die in den Lungen zurückbleibende Residualluft wird ebenfalls auf ein kleineres Quantum reduzirt, und wie bei der Inspiration von comprimirter Luft die Inspirationsgrenze weiter nach aussen gerückt wird, so tritt auch bei der Expiration in verdünnte Luft die Exspirationsgrenze tiefer herab, und das Endresultat ist eine Erhöhung der vitalen Capacität; ferner wird durch die Methode der Elasticität des Lungengewebes ausserordentlich viel genützt, weshalb auch gerade diese Methode ihre Hauptwirkung in evidentester Weise beim Emphysen entfaltet. Auch beim Pleura-Exsudat wird von dieser Methode mit gutem Erfolg Verwendung gemacht, und zwar, wie empfohlen, am zweckmässigsten als Nachkur und in der Weise, dass dieselbe nicht allein für sich, sondern in Verbindung mit der Inspiration von comprimirter Luft in Anwendung kommt; somit handelt es sich also hier mehr um eine combinirte Methode, und zwar um jene, die in unserm oben aufgestellten Schema unter IV, 1 aufgeführt ist. In dieser Weise wird sie besonders warm von Waldenburg empfohlen, doch darf sie erst in Anwendung kommen, wenn die Resorption des Exsudates bereits erfolgt ist, und auch dann ist, worauf Oertel besonders aufmerksam macht, gegen Schluss der Sitzung zu allmählig wieder in die reine, einfache Form der Inspiration von comprimirter Luft überzugehen.

Durch diese combinirte Methode wird eine Erhöhung der allseitigen Arbeitsleistung bewirkt, dabei ist nach Oertel auch die Ventilation eine höhere, nicht wie Waldenburg meint, geringer und durch den gegenseitigen Effekt abgeschwächt; so dass durch die Inspiration von comprimirter und Exspiration in verdünnte Luft die ganze Excursionsfähigkeit des Thorax und damit auch die vitale

Capacität der Lungen beträchtlich erhöht, und In- wie Exspirationskraft gesteigert werden.

Die übrigen 3 Formen der combinirten Methode fanden in ihrer einseitig wirkenden Anwendungsweise auf die Innenfläche der Respirationsorgane bisher noch nie praktische Verwendung und können deshalb auch hier übergangen werden.

Aus diesem kurzen Ueberblick über die Wirkungsweise der praktisch verwendeten Methoden der Pneumatotherapie ersehen wir, dass die Inspiration von comprimirter Luft und gewissermassen als Nachkur noch die combinirte Methode Schema IV.$_1$, die einzigen und entsprechendsten Methoden sind, mit Hilfe welcher wir allen Störungen, die bei der Pleritis exsudativa et adhaesiva der Respiration erwachsen, in erfolgreicher Weise entgegenzutreten im Stande sind. Die Compression der Lungen von aussen, und der dadurch entstandene Verlust an vitaler Capacität, sowie die Erscheinungen der Athemnoth, theils durch das serös-fibrinöse Exsudat, theils durch die ausgedehnte Schwartenbildung bedingt, sowie die Deformitäten und Einziehungen des Thorax werden bei der Inspiration von comprimirter Luft wieder ausgeglichen und beseitigt, und zwar geschieht Alles auf rein mechanischem Wege. Lunge und Thorax erleiden durch die Einathmung von comprimirter Luft einen Druck von innen her; die collabirten und theilweise atelectatischen Lungenpartien werden wieder ausgedehnt und lufthaltig, die eingesunkene Brustwand wird dadurch wieder gehoben und gleichsam nach aussen gedrückt; die pleuritischen Schwarten sind im diesem Stadium offenbar noch nicht derb genug um dem Drucke wiederstehen zu können, und es wird auf diese mechanische Weise nicht nur eine Dehnung, sondern gleichzeitig auch eine Resorption derselben bei der pneumatischen Behandlungsform herbeigeführt, und das flüssige Exsudat in seiner Resorption wesentlich begünstigt.

Schon nach wenigen Wochen einer methodisch durch geführten Behandlungsweise bietet sich der physikalichen Untersuchung ein vollständig verändertes Bild dar, so dass der Erfolg der Pneumatotheraphie bei Pleura-Exsudat, wie aus nachfolgenden im klinischem Institut der hiesigen Universität angestellten Versuchen ersichtlich werden wird; ein guter und zufriedenstellender genannt werden kann.

Der erste Versuch, den ich mit dem oben genannten Geigel'schen Schöpfradgebläse im hiesigen klinischen Institute anstellte, betraf folgenden Fall:

Mauer Eduard, 46 Jahre alt, Schneider von hier; Pat. will ausser einigen leichten Anfällen von acuten gastrischen und rheumatischen Erkrankungen stets gesund gewesen sein, auch ist derselbe frei von jeder hereditären Belastung. Seit 4 Jahren empfindet Pat. bei starker körperlicher Anstrengung und besonders an unfreundlichen nebeligen Tagen ein sehr beklemmendes Gefühl von Kurzathmigkeit und Athemnoth, wozu sich am 6. August 1883 unter mehreren geringgradigen Schüttelfrösten ein intensiv stechender Schmerz in den untern, seitlichen Partien der rechten Thoraxhälfte und gleichzeitig auch mässiger Husten hinzugesellte. Bei zunehmender Athemnoth entschloss sich Pat. am 27. August, also 3 Wochen nach Beginn der Erkrankung, das hiesige allgemeine Krankenhaus aufzusuchen, und bei Ueberweisung das Falles durch die Güte des Herrn Professor Dr. Bauer konnte ich am 1. Sept. folgenden Status präsens erheben:

Pat. zeigt eine schwächliche Constitution und einen wenig guten Ernährungszustand; Temp. zur Zeit normal, Puls 100, klein und weich; bei ruhiger Bettlage ist keine Dyspnoë vorhanden und befindet sich Pat. verhältnissmässig wohl, insbesondere sind Appetit und Schlaf gesund.

Der etwas abgeflachte, doch sonst nicht assymetrische Thorax scheint auf der rechten Seite von der Brustwarze abwärts im sagittalen und queren Durchmesser etwas vergrössert

und ohne jede Formveränderung bei tiefer Inspiration. Bei der Percussion zeigt sich an der rechten Thoraxhälfte von der Brustwurze an abwärts eine ausgesprochene Dämpfung, deren obere Grenze in der Höhe der Brustwarze fast horizontal verläuft, in der Achselhöhle und nach hinten um 2 cm. aufsteigend; an allen übrigen Stellen des Thorax ist der Percussionsschall ein sonorer und tiefer, insbesondere scheinen beide Lungenspitzen frei. Das Athmungsgeräusch ist innerhalb des Dämpfungsgebietes vollständig aufgehoben, gegen die obere Dämpfungsgrenze hin, abgeschwächt, um dann in das normale Vesiculärathmen, wie es über der ganzen übrigen Lunge zu hören ist, überzugehen;

Reibegeräusche sind nirgends zu hören; der Pectoralfremitus ist an der gedämpft schallenden Partie fast gänzlich aufgehoben. Der Brustumfang beträgt 85 bis 82 bei tiefster In- und Exspiration; die Körpergrösse des Pat. beträgt 1,57 m.

Das spärliche Sputum trägt einen schleimigen Charakter: an Herz, Leber, Milz lässt sich nichts Abnormes nachweisen, ebenso nicht von Seiten anderer wichtiger Organe. Es kann somit die Diagnose auf rechtseitige Pleuritis exsudativa mit aller Sicherheit gestellt werden.

Die bisherige Behandlung bestand bei ruhiger Bettlage des Pat. in Foment. hum.; die Behandlung mit comprimirter Luft wird am 3. Sept. aufgenommen, da Pat. seit einigen Tagen frei von Fieber und jedem Schmerz ist und auch das ganze subjektive Befinden ein relativ gutes zu nennen ist.

Die Messungen bezüglich der vitalen Capacität der Lungen sowie der In- und Exspirationskraft, deren Resultat in nachfolgender Tabelle verzeichnet sind, wurden in der Weise gewonnen, das nach jeder Sitzung die Lungen Capacität mit dem Hutchinson'schen Spirometer, der In- und Exspirationsdruck aber mit dem Geigel'schen Pneu-

matometer gemessen wurden; dabei darf es nicht entfremden, dass die Zahl für die Exspirationskraft durchgehends kleiner ist als die der Inspirationskraft: dies hat seinen Grund in der Construktion des Geigel'schen Apparates; dass aber die Masse für In- und Exspirationsdruck mit dem Geigel'schen Apparate und nicht mit dem Waldenburg'schen Pneumatomoter, der bekanntlich ein Quecksilber-Manometer ist, genommen wurden, dazu veranlassten die Einfachheit und die Vorzüge der Methode, welche der Geigel'sche Apparat bietet, und welche Geigel selbst in der schon oben genannten Monographie über sein Schöpfradgebläse ausführlich bespricht:

Die Dauer der Sitzungen, die täglich ein Mal stattfinden, betrug im Anfang 5 Minuten, später 10 und gegen das Ende der Behandlungsdauer zu 15 Minuten. Der Grad der Luft-Compression bewegte sich zwischen 8 bis 13 cm. Wasserstand, welcher an der dem Wassermanometer beigefügten cm. Skala abgelesen werden kann; dies entspricht einem Ueberschuss von Druck von $^1/_{80}$ bis $^1/_{40}$ Atmosphären.

Datum.	Vitale L. Capacität.	Inspirations-Kraft.	Exspirations-Kraft.	Dauer der Sitzung.	Grad der Luftcompress.
	Centimeter	Centimeter	Centimeter	Minuten	Centimeter
3. Sept.	1000	4	3	5	8
6. „	1300	9	6	10	9
9. „	1400	10,5	7	10	9
12. „	1550	12	7,5	10	10
15. „	1800	14	8	10	11
18. „	1950	14	8	15	12
21. „	2000	14	8	15	13
24. „	2100	14,5	8	15	13
27. „	2150	14,0	8	15	13
30. „	2200	14,5	8,5	15	13
3 Oct.	2250	15,0	8,5	15	13
5. „	2250	15,0	8,5	15	13

Während der ganzen Behandlungsdauer erfreute sich Pat. stets eines subjektiven wie objektiven Wohlbefindens; der Dämpfungsbezirk wurde von Tag zu Tag kleiner, und am 20. Sept. also am 17. Tag der pneumatischen Behandlung war bereits von dem Exsudat nichts mehr physikalisch nachzuweisen. Der Brustumfang bei tiefster In- und Exspiration betrug am Tage der Entlassung (6. Okt.) 85 bis 80 cm.; der Hustenreiz, der in den ersten Tagen in geringem Grade auftrat, liess ebenfalls sehr bald nach.

Vom 25. September an wurden mit der Inspiration von comprimirter Luft auch die gleichzeitige Exspiration in verdünnte Luft und zwar bis zu einer Verdünnung, welcher ein Sinken des Wasserstandes in der Manometerröhre bis zu 8 cm. also $^1/_{80}$ Atmosphäre entspricht, mit Beobachtung der oben angegebenen Vorsichtsmassregeln verbunden, doch ohne einen bedeutenderen Effekt damit erreicht zu haben.

Wie sich die Grösse des In- und Exspirationsdruckes nach dem Waldenburg'schen Pneumatometer, also dem Quecksilber-Manometer, bemisst, wurde noch kurz vor der Entlassung des Pat. aus dem allgemeinen Krankenhaus am 6. Oktober festgestellt, indem nach einiger Uebung der Pat. bald im Stande war annähernd gleichhohe Werthe zu erzielen; darnach war der Druck bei langsamer und forcirter In- und Exspiration:

Insp. langsam 30 mm. Hg. stand
„ forcirt 65 „ „ „ } = 15 cm. Wasserst.

Exsp. langsam 45 mm. Hg. stand
„ forcirt 95 „ „ „ } = 8,5 cm. Wasserst.

II. Fall.

Dillinger Franz, 64 J. alt, Taglöhner, zugereist, betrat am 27. Dez. 1883 das hiesige allgemeine Krankenhaus; am

4 Jan. 1884 wurde mir Pat. zur pneumatischen Behandlung zugewiesen.

Früher stets gesund, will Pat. seit 5 Wochen an starker Schwerathmigkeit leiden; die Krankheit begann mit abwechselndem Frost und Hitzegefühl und starkem, stechendem Schmerz auf der rechten Thoraxhälfte; bei starkem Hustenreiz und sehr erschwerter Exspectoration wurde Pat. mit den Symptomen einer Pleuro-Pneumonie des rechten Mittel- und Unterlappens am 27. Dezember in die Anstalt aufgenommen; das damals noch vorhandene Fieber liess bald nach und hatte im Krankenhaus nie 38,7 überschritten, und in wenigen Tagen stellte sich beim Pat. ein subjektives Wohlbefinden ein. Bei Uebernahme des Falles am 4. Jan. liess sich folgender Status präsens feststellen:

Pat. ist von kräftigem Körperbau, Muskulatur und Fettgewebe aber zeigt einen hohen Grad von Schwund. Haut und Schleimhäute haben ein blasses Aussehen, und schon bei geringer Anstrengung stellt sich Dyspnoe ein; Puls 72, klein und weich; Resp. 24. Temp. normal. Der Thorax zeigt keine auffallende Assymetrie, die Supra- und Infraclavicular-Gruben, wie auch die Intercostal-Räume sind stark eingezogen. Die ganze Beweglichkeit des Thorax ist eine geringe. Die rechte Lungenspitze schallt etwas kürzer als die linke; auf der vorderen Brustwand beginnt eine Dämpfung im 4. Intercostal-Raum, die nach der Achselhöhle zu emporsteigt und hinten bis zur Höhe des 7. Brustwirbels reicht. Links ist der Schall allenthalben voll; der Pectoralfremitus ist im Bereich der Dämpfung und namentlich in der Achsel sehr abgeschwächt, an tiefer gelegenen Stellen sogar ganz aufgehoben. Das Athmungsgeräusch ist an den Lungenspitzen ein unbestimmtes, sonst über der ganzen Lunge ist das Exspirium verschärft; nur im Bereich der Dämpfung ist das Respirationsgeräusch abgeschwächt, zum Theil fast ganz auf-

gehoben und deutlich pleuritisches Reiben zu hören. Die Leberdämpfung ist nach unten normal, die Herztöne sind rein, der II. Pulmonalton etwas verstärkt, der Leib weich und nirgends druckempfindlich, überall tympanitisch. Auch von Seiten anderer Organe sind keine Erscheinungen gegeben, welche eine Contraindication wären gegen die pneumatische Behandlung des Pleura-Exsudates, das sich gegenwärtig schon in der 5. Woche befindet. Die bisherige Therapie des Exsudates bestand nach Ablauf der Pneumonie in Einpinselungen von Jodoform-Collodium, was auch jetzt noch fortgesetzt wird.

Bei Beginn mit der pneumatischen Behandlung zeigt Pat. bei einem Brustumfang von 88—86 cm. und bei einer Körpergrösse von 1,70 M. eine vitale Lungen-Capacität von 1200 Cm.; der Expirationsdruck beträgt 7, der Inspirationsdruck 11 Cm. Wasserstand. Die Dauer der Sitzung und die Steigerung im Luftdruck war dieselbe wie im I. Falle, und der ganze Verlauf war dem ersten Falle sehr ähnlich; gegen Ende der Behandlungsdauer wurde auch hier wieder die combinirte Methode eingeschaltet und bereits nach 3 Wochen konnte der Pat. aus der pneumatischen Behandlung entlassen werden mit einer Vitalcapacität von 2700 Cm., und einem In- und Exspirationsdruck von 18 beziehungsweise 13 Cm. Wasserstand. Das Exsudat war am Anfang der 3. Woche der pneumatischen Behandlung vollständig resorbirt; Husten hatte sich während der ganzen Behandlungsdauer nicht eingestellt. Der Brustumfang betrug bei der Entlassung des Pat. bei tiefster In- und Exspiration 88—85 cm. Auch die Einsenkungen der Weichtheile am Thorax waren wesentlich gebessert und ausgeglichen worden, wie auch der Ernährungszustand des Pat. sich sehr gebessert hatte.

Weit ungünstiger dagegen war das Resultat bei einem anderen, nun folgenden Falle.

Schildknecht Samuel, 47 J. alt, Zimmermann aus Sulzdorf, seit 1863 in München.

Pat. will schon zweimal (1872 u. 1878) an einer linksseitigen Pneumonie erkrankt gewesen, doch sonst immer gesund gewesen sein; im Mai 1883 erlitt Pat. einen 2 Stockwerk hohen Sturz, wobei er sich eine fractura sterni zuzog, und an der er dann im Haidhauser Krankenhaus in Behandlung war. Nach seiner Entlassung stellten sich Schmerzen im Rückgrat, zunehmende Schwäche und allmählig auch eine hochgradige Abmagerung ein. Seit Mitte Nov. überkam den Pat. oft ein Gefühl von Frost, mit zunehmenden Athembeschwerden, weshalb derselbe am 29. Dez. 1883 um Aufnahme in das hiesige allgemeine Krankenhaus bat. Pat. verweilte bis zum 10. Jan. 1884 in demselben, und an rechtsseitiger Pleuritis exsudativa erkrankt wurde derselbe mit foment hum. und Einpinselungen von Jodoform-Collodium behandelt: die heftigen Beschwerden erfuhren dabei eine Besserung, und am 10. Jan. verliess Pat. die Anstalt, um ambulatorisch weiter behandelt zu werden. Am 13 Jan. unterzog sich derselbe der pneumatischen Behandlung, bei deren Beginn folgender Status praesens aufgenommen wurde:

Pat. zeigt einen kräftigen Körperbau, befindet sich aber gegenwärtig im Zustand einer sehr beträchtlichen Abmagerung und grosser Muskelschwäche; das Fettgewebe ist fast vollständig geschwunden, die Muskeln im Zustand starker Atrophie; Haut- und Schleimhäute sind blass; der Puls ist regelmässig, zählt 80 und ist klein und weich. Die Athmung ist dyspnoisch; bei tiefer Inspiration bleibt die rechte Thoraxhälfte etwas zurück; die Zwischenrippenräume sind stark eingezogen und ebenso die Supra- und Infraclavicular-Gruben; das Sternum ist an seinem oberen Theile eingesunken und in der Höhe der 3. Rippe fast rechtwinklig vorgesprungen und 1 Zoll weiter nach unten wieder nach abwärts umgeknickt; der Thorax ist in toto verkürzt und seine Ausdehnung bei der Inspiration äusserst beschränkt; die Wirbelsäule zeigt keine

abnormen Krümmungen und ist nirgends Druck empfindlich; doch steht die rechte Schulter um circa 2 Cm. tiefer als die linke, was Pat. auf das Tragen schwerer Lasten zurückführen will.

Der Lungenschall ist in den oberen Partien voll und sonor, R. H. U. ist eine Handbreite Dämpfung deutlich nachweisbar, welche durch die Achselhöhle nach vorn geht und daselbst bis zum obern Rand der V. Rippe reicht. An dieser Stelle ist der Pectoralfremitus stark abgeschwächt. Das Athmungsgeräusch ist an beiden Lungenspitzen verschärft, das Exspirium verlängert. R. H. O. neben der Wirbelsäule besteht bronchiales, R. H. U. abgeschwächtes Athem mit deutlichen pleuritischen Reibegeräuschen. Die Herzdämpfung ist etwas klein, doch sind die Töne rein und auch sonst keine Circulationsstörungen nachweisbar; auch an Leber und Milz und andern lebenswichtigen Organen befindet sich nichts Abnormes.

Pat. besitzt eine Körpergrösse von 1,72 M. und einen Brustumfang von 85—84 Cm. Die vitale Lungen-Capacität beträgt bei Beginn mit der pneumatischen Behandlung (13. Jan.) nur 700 Cm., Inspirations-Kraft 3. Exsp.-Kraft 2,5 cm. Wasserstand. Die Sitzungsdauer betrug am Anfang wegen grosser Schwäche des Pat. nur 3 Min. doch konnte allmählich bis auf 10 Minuten gestiegen werden. Die Drucksteigerung betrug auch hier anfangs 8 Cm. Wasserstand, worin allmählich bis auf 13 Cm. gestiegen wurde.

Das Resultat der pneumatischen Behandlung war in diesem Falle ein relativ zwar immerhin nicht unbedeutendes, $^2/_3$ der ursprünglichen Vitalcapacität, doch mit Rücksicht auf den wünschenswerthen Heileffekt ein geringes geworden, was gewiss nur auf die hochgradige Deformität und Entstellung des Thorax durch die Brustbeinfractur und deren schlechte Verheilung zurückzuführen ist, indem dadurch der Erweiterungs- und Bewegungsfähigkeit des

Thorax ein Wiederstand gesetzt war, auf welchen die pneumatische Behandlung vollständig wirkungslos ist. Doch nahm auch in diesem Falle die vitale Capacität und ebenso In- und Exspirationskraft allmählig zu, und zwar ganz ähnlich wie bei dem I. Falle, nur waren durchweg die Zahlen geringere; am 28. Jan., also nach 14tägiger Behandlung war die Vitalcapacität auf 1200 Cm., In- und Exspirationsdruck auf 10 resp. 4,5 Cm. Wasserstand gestiegen. Die Behandlung wurde noch 8 Tage lang fortgesetzt, indem auch hier die combinirte Methode in der 3. Woche angewendet wurde, doch ohne wesentlichen Einfluss auf den Gesammttheileffekt. Am 2. Febr. wurde der Pat. entlassen. Die Athemnoth hatte mit der Zunahme der vitalen Capacität nachgelassen und war fast gänzlich geschwunden; der Pat. fühlte sich wohl, auch sein Ernährungs- und Kräftezustand war ein besserer geworden; eine Dämpfung war physicalisch nicht mehr nachweisbar, die Einsenkungen der Weichtheile am Thorax waren geringer geworden, doch die Deformität und Beweglichkeit des Brustkorbes war die gleiche geblieben, worin wohl die Ursache der geringen Vitalcapacität am Ende der ganzen Behandlung zu suchen ist.

Zwei weitere Fälle von Pleura-Exsudat, bei welchen ebenfalls die pneumatische Behandlung in Verwendung gebracht werden sollte, mussten schon in den ersten Tagen des Versuchs wieder aufgegeben werden, da in beiden Fällen eine vorhandene Lungenspitzen-Infiltration bei Beginn der Behandlungsweise eine sehr heftige Exacerbation erlitt.

Der Erfolg, welcher in beiden ersten Fällen und in gewisser Beziehung auch im 3. Falle erzielt wurde, dürfte indess beweisende Kraft genug besitzen für die Zweckmässigkeit und den Nutzen der pneumatischen Behandlungsweise bei pleuritischen Exsudaten, wobei natürlich die Methode nicht durch besondere, zufällige Complica-

tionen der Pleuritis von vornherein contraindicirt und unverwendbar sein darf; und dass die Methode bis heute so wenig Verwendung fand, hat gewiss seinen Grund nur darin, dass dieselbe an und für sich für den ärztlichen Gebrauch immerhin eine etwas umständliche, mühesam und zeitraubende ist, und es auch bleiben wird.

Zum Schlusse bleibt mir noch die angenehme Pflicht meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Prof. Dr. Bauer, welcher mir die Anregung zu dieser Arbeit gegeben und mich in jeder Weise aufs freundlichste unterstützt hat, besonders durch Ueberweisung der Fälle, meinen aufrichtigsten und wärmsten Dank hier öffentlich auszusprechen.